

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-066579

(43)Date of publication of application : 09.03.1999

(51)Int.Cl.

G11B 7/09
G11B 7/085

(21)Application number : 09-218741

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 13.08.1997

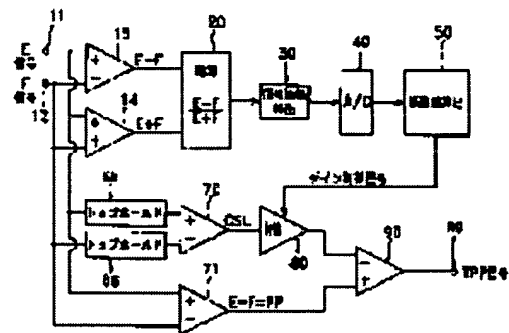
(72)Inventor : OKAMATSU KAZUHIKO

(54) TRACKING CONTROL APPARATUS AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a tracking control apparatus and method based on a 1-beam method which enables adaptively setting of the optimum servo coefficient for each optical disc.

SOLUTION: A difference $(E-F)$ between signals E and F and a sum $(E+F)$ thereof from terminals 11 and 12 are found by an subtraction amplifier 13 and an addition amplifier 14 to find a standardized push/pull signal $NPP = (E-F)/(E+F)$ with a division circuit 20. The amplitude of the signal is detected by a signal amplitude detection circuit 30 and sent to a coefficient calculation circuit 50 through an A/D conversion circuit 40 to set a tracking servo coefficient K according to the amplitude of the NPP signal. A moving value signal CSL of an objective lens generated by top hold circuits 65 and 66 and a subtraction amplifier 70 is multiplied by the coefficient K using a multiplication amplifier 80 to make a cancel signal, which is subtracted from a pushpull signal PP by a subtraction amplifier 99. Thus, the offset of the signal PP is cancelled to obtain the optimum tracking error.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

19.11.2003

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

S05P1229W000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 6 6 5 7 9

(43) 公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 3 月 9 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G11B 7/09			G11B 7/09	C
7/085			7/085	E

審査請求 未請求 請求項の数 1 7 O L (全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 2 1 8 7 4 1

(22) 出願日 平成 9 年 (1 9 9 7) 8 月 1 3 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 2 1 8 5

ソニー株式会社

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号

(72) 発明者 岡松 和彦

東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 3 5 号 ソ

ニー株式会社内

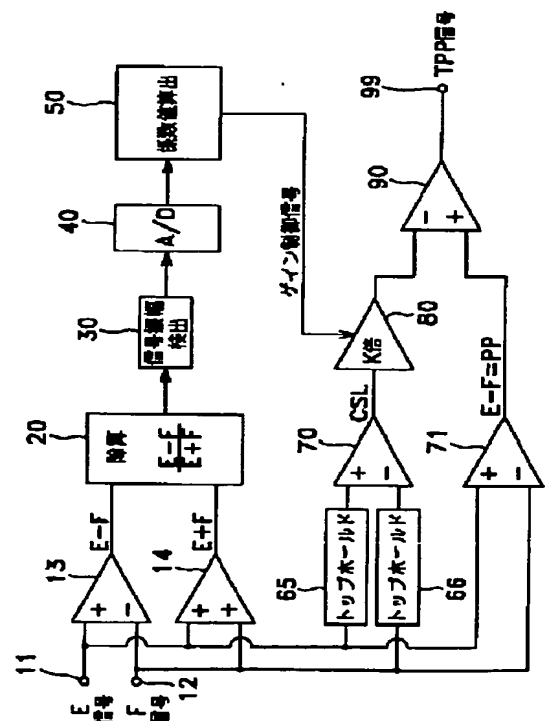
(74) 代理人 弁理士 小池 晃 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 トラッキング制御装置およびトラッキング制御方法

(57) 【要約】

【課題】 光ディスク毎に最適なサーボ係数を適応的に設定できる、1ビーム法のトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供する。

【解決手段】 端子 1 1, 1 2 からの E, F 信号の差 (E - F) および和 (E + F) を減算アンプ 1 3 および加算アンプ 1 4 で求め、除算回路 2 0 で規格化されたプッシュプル信号 N P P = (E - F) / (E + F) を求める。その振幅を信号振幅検出回路 3 0 で検出し、A / D 変換回路 4 0 を介して係数算出回路 5 0 に送ることにより、N P P 信号の振幅に応じたトラッキングサーボ係数 K を設定する。トップホールド回路 6 5, 6 6 および減算アンプ 7 0 で生成される対物レンズの移動量信号 C S L に乗算アンプ 8 0 で係数 K が乗算されてキャンセル信号とされ、減算アンプ 9 0 でプッシュプル信号 P P から減算される。これにより、P P 信号のオフセットがキャンセルされて、最適なトラッキングエラー信号を得る。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、

上記移動量信号に乘算される補正係数を上記プッシュプル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、

上記キャンセル信号を上記プッシュプル信号から差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項 2】 上記戻り光を検出する光検出器への全入射光量に応じた総和信号で上記プッシュプル信号を除算して規格化するプッシュプル信号規格化手段をさらに備え、上記補正係数設定手段は上記規格化されたプッシュプル信号の振幅に応じて上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 3】 上記補正係数設定手段は、上記規格化されたプッシュプル信号の振幅を変数とする関数値として上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 4】 上記プッシュプル信号規格化手段は、上記照射される光ビームが光ディスク上のトラックを横断する際に生じる戻り光量の変化を上記トラック方向に対して 2 以上に分割された受光面を有する光検出器により検出して得るプッシュプル信号を、その光検出器からの総和信号で除算することにより上記規格化されたプッシュプル信号を得ることを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 5】 上記プッシュプル信号規格化手段は、上記照射される光ビームが光ディスク上のトラックを横断する際に生じる戻り光量の変化を上記トラック方向に対して 2 以上に分割された受光面を有する光検出器により差動検出して得るプッシュプル信号を、その検出器からの予めホールドされた上記光ディスクのミラー面からの戻り光の総和信号で除算して規格化することにより、上記規格化されたプッシュプル信号を得ることを特徴とする請求項 2 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 6】 上記補正係数設定手段は、上記プッシュプル信号をトップホールドおよびボトムホールドすることにより、その振幅を検出する信号振幅検出手段を備えることを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装

置。

【請求項 7】 上記補正係数設定手段は、上記プッシュプル信号をアナログ／デジタル変換した後の信号のピーク値の平均値とボトム値の平均値とから上記プッシュプル信号の振幅を検出することを特徴とする請求項 1 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 8】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、

上記オフセット成分に乘算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、

上記移動量信号に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、

上記プッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするトラッキング制御装置。

【請求項 9】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号の振幅を変数とする関数値として上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 10】 上記トラックウォブル信号は、上記照射される光ビームが光ディスク上で合焦するようにフォーカス制御され、かつ、トラッキング制御されている状態で検出されることを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 11】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号をトップホールドおよびボトムホールドすることにより、その振幅を検出する信号振幅検出手段を備えることを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 12】 上記補正係数設定手段は、上記トラックウォブル信号をアナログ／デジタル変換した後の信号のピーク値の平均値とボトム値の平均値とから上記トラックウォブル信号の振幅を検出することを特徴とする請求項 8 記載のトラッキング制御装置。

【請求項 13】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビー

10

20

30

40

50

ムの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、

上記オフセット成分に乗算される補正係数を上記プッシュプル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、

上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、

上記規格化されたプッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とするトラッキング制御方法。

【請求項 1 4】 上記戻り光を検出する光検出器への全入射光量に応じた総和信号で上記プッシュプル信号を除算して規格化するプッシュプル信号規格化工程をさらに有し、上記補正係数設定工程で上記規格化されたプッシュプル信号の振幅に応じて上記補正係数を設定することを特徴とする請求項 1 3 記載のトラッキング制御方法。

【請求項 1 5】 上記補正係数は、上記規格化されたプッシュプル信号の振幅を変数とする関数値として設定されることを特徴とする請求項 1 3 記載のトラッキング制御方法。

【請求項 1 6】 光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、

上記移動量信号に乗算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、

上記プッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とするトラッキング制御方法。

【請求項 1 7】 上記補正係数は、上記トラックウォブル信号の振幅を変数とする関数値として設定されることを特徴とする請求項 1 6 記載のトラッキング制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、光ディスクに照射される光ビームのトラッキング制御に関し、特に 1 ビーム法においてプッシュプル法を用いて生成されるトラッキングエラー信号に生じるオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法に関

する。

【0002】

【従来の技術】光ディスクに記録された信号を再生する光ディスク装置は、光ビームを集束して光ディスクの信号面に照射し、その戻り光を受光して再生信号とサーボ用の誤差（エラー）信号を出力する光学ピックアップを備えている。

【0003】光ディスク装置のスピンダルに装着されて回転駆動される光ディスクには、センターホールの偏心やチャッキング時に生じる偏心などによる半径方向の振れや、反りや厚みむらなどによる光軸方向の振れが常に生じている。このため、光学ピックアップは、回転駆動に伴う光ディスクの振れに追従して、光ビームの集光点が常に信号面のトラック上に照射されるように制御を行っている。

【0004】例えば、コンパクトディスク（CD）は、トラックピッチが $1.6 \mu\text{m}$ とされており、これに対して光ビームの集光点がトラックから $\pm 0.1 \mu\text{m}$ 程度の範囲になるようにトラッキング制御されている。また、信号面の光軸方向の振れ幅が $\pm 0.5 \text{mm}$ 程度まで許容されており、これに対して集光点が信号面から $\pm 1 \mu\text{m}$ 程度の範囲になるようにフォーカス制御されている。

【0005】このような光ビームの照射位置の制御は、制御信号に応じて光学ピックアップの光学系の一部をアクチュエータで微動させることなどにより行われる。この制御信号は、光ディスクからの戻り光から得られるトラッキングエラー信号やフォーカスエラー信号であり、これらをサーボ系に供給することにより上記の制御が行われる。

【0006】上述のトラッキングエラー信号を得るための代表的な方法として、3 ビーム法と 1 ビーム法が用いられている。

【0007】3 ビーム法は、光ディスクに照射される光ビームの往路に回折格子（グレーティング）を配置して、主ビーム（0 次光）と 2 つの副ビーム（ ± 1 次光）からなる 3 本の光ビームを発生させ、2 つの副ビームをトラッキングエラーの検出に用いる方法である。この方法では、主ビームを検出するための受光素子の両側に、2 つの副ビームを検出するための受光素子を配置しておき、光ディスクのトラックに照射される主ビームの集光点のトラック位置からのずれ量に応じて発生する、副ビームの戻り光の変化からトラッキングエラー信号を得る。

【0008】これに対して、1 ビーム法は、光ディスクに 1 本のビームを照射して、その戻り光からトラッキングエラー信号を得る方法である。この 1 ビーム法を用いる光学系では、3 ビーム法を用いる場合に必要とされるグレーティングなどの光学素子を省略することができる。

【0009】図 1 5 は、1 ビーム法によりトラッキング

10

20

30

40

50

エラー信号を得るようにされた光学ピックアップの光学系の一例を示している。

【0010】基板217上に構成された受発光素子210の発光素子部であるレーザダイオード211からの光は、プリズム212の斜面212aで反射され、ビームスプリッタ222および対物レンズ223で集光されて光ディスク200に照射される。この集光された光スポット224は、光ディスク200の信号面200aに位置するようにフォーカス制御される。

【0011】光ディスク200からの戻り光は、再び対物レンズ223を通り、ビームスプリッタ222で、光検出器225に向かう光路と受発光素子210のプリズム212に向かう光路とに分離される。

【0012】受発光素子210の受光素子部は、それぞれ4分割された受光面をもつ光検出器213と215と

$$FE = \{(a+d) - (b+c)\} - \{(e+h) - (f+g)\} \quad (1)$$

一方、この光学系で、トラッキングエラー信号TEは、上記の光検出器213、215、および光検出器225のいずれでも得ることができる。

【0015】例えば、光検出器225からトラッキングエラー信号TEを得る場合には、受光面の左側受光領域からの光検出信号(i+j)と、右側受光領域からの光検出信号(k+l)との差である{(i+j)-(k+l)}が、プッシュプル信号PPとして取り出される。なお、以下では、この光検出器225からトラッキングエラー信号TEを得る場合を例として説明する。

【0016】図16は、図15に例示した、1ビーム法を用いる光学ピックアップの光検出器213、215および225の受光面の構成を示している。

【0017】これらの各光検出器の受光面は、一般に光ディスク200のトラック方向に対して2以上に分割されており、ここでは4分割されている例を示している。例えば、光検出器225では、その受光面が、一端から順に、受光領域i、受光領域j、受光領域k、受光領域lとされている。

【0018】そして、トラッキング制御に用いられるE信号は、この4分割された受光面の左側の2つの受光領域iからの信号と受光領域jからの信号との和(i+j)として得られる。同様に、トラッキング制御に用いられるF信号は、この4分割された受光面の右側の2つ

$$TE = \{(i+j) - (k+l)\} - K \times CSL \quad (2)$$

【0023】

【発明が解決しようとする課題】ところが、従来のトラッキングサーボ系では、上記のサーボ係数Kが固定値であった。しかし、光ディスクや光学ピックアップの特性には、ばらつきがあるため、上記のKの値がすべての光ディスクに対して最適にできなかった。

【0024】このため、1ビーム法を用いる光学ピックアップでは、トラッキングサーボの高精度化および信頼性の向上が困難であるという問題があった。

を有して構成されており、プリズム212の斜面212aから入射した戻り光は、光検出器213に入射するとともに、さらに反射されてプリズム212の上面212bで焦点214を結び、光検出器215にも入射する。

【0013】この光学系では、この受発光素子210の受光素子部によりフォーカスエラー信号FEを得るようにされている。ここで、フォーカスエラー信号FEは、以下の(1)式の演算により得られる。ただし、(1)式において、信号a～信号dは光検出器213の4分割された受光面の各受光領域a～dからの光検出信号であり、同様に信号e～信号gは光検出器215の4分割された受光面の各受光領域e～gからの光検出信号であるとする。

【0014】

の受光領域である受光領域kからの信号と受光領域lからの信号との和(k+l)として得られる。通常は、このE信号とF信号との差動信号(E-F)が、プッシュプル信号PPとしてトラッキング制御に用いられる。

【0019】ところで、上述したような光学系を用いて1ビーム法によりトラッキング制御を行う際に、対物レンズ223のみを移動すると、受光面が分割された光検出器の中心と戻り光の中心とが一致しなくなるため、図16中の点線で示すように光検出器の受光面上でのスポットの入射位置が移動して、トラッキングエラー信号TEにオフセットが発生してしまう。このため、トラックと光ビームとの位置関係を正しく制御できなくなり、光ディスクから再生されるRFが劣化してしまう場合もある。

【0020】そこで、対物レンズ223の移動量または光ディスク200上の光スポット224の移動量に応じた移動量信号を用いて、このオフセットをキャンセルすることが行われている。

【0021】例えば、上記の移動量信号をCSLとし、1ビーム法によりトラッキング制御のサーボ系の係数をKとすると、光検出器225では、以下の(2)式によりトラッキングエラー信号TEを得る。

【0022】

【0025】本発明は、このような問題を解決するために行われたものであり、特性が異なる光ディスク毎にサーボ係数を設定することができ、サーボ系の精度および信頼性を向上させることができる、1ビーム法を用いるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供することを目的としている。

【0026】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御装置は、光ディ

スクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記移動量信号に乘算される補正係数を上記プッシュプル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記キャンセル信号を上記プッシュプル信号から差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 7 】 また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御装置は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御装置において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出手段と、上記オフセット成分に乘算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定手段と、上記移動量信号に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成手段と、上記プッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成手段とを備えることを特徴とするものである。

【 0 0 2 8 】 また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御方法は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、上記オフセット成分に乘算される補正係数を上記プッシュプル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、上記規格化されたプッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とす

るものである。

【 0 0 2 9 】 また、上記の課題を解決するために提案する本発明のトラッキング制御方法は、光ディスクに照射される光ビームの戻り光から得られるプッシュプル信号から、補正係数が乗算されたキャンセル信号を差し引くことにより、対物レンズの移動または光ディスク上での光ビームの照射位置の移動に応じて生じるトラッキングエラー信号のオフセットをキャンセルするトラッキング制御方法において、対物レンズの移動量または上記光ディスク上での光ビームの照射位置の移動量に応じて生じる移動量信号を検出する移動量信号検出工程と、上記移動量信号に乘算される補正係数をトラックウォブル信号の振幅に応じて設定する補正係数設定工程と、上記オフセット成分に上記設定される補正係数を乗算してキャンセル信号を生成するキャンセル信号生成工程と、上記プッシュプル信号から上記キャンセル信号を差し引いてトラッキングエラー信号を生成するトラッキングエラー信号生成工程とを有することを特徴とするものである。

【 0 0 3 0 】 以上の本発明によれば、光ディスクの特性ばらつきに対するトラッキングサーボの信頼性を向上させることができるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供できる。

【 0 0 3 1 】

【発明の実施の形態】 以下に、本発明のトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法の好ましい実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【 0 0 3 2 】 図 1 は、本発明の実施の一形態であるトラッキング制御装置の主要部の構成例を示すブロック図である。

【 0 0 3 3 】 このトラッキング制御装置は、光ディスクからの戻り光からプッシュプル信号を取り出してトラッキング制御を行うものである。

【 0 0 3 4 】 入力端子 1 1 および 1 2 には、光学ピックアップからの E 信号および F 信号が入力される。そして、減算アンプ 1 3 でこれらの差信号 (E - F) が生成され、加算アンプ 1 4 でこれらの和信号 (E + F) が生成される。

【 0 0 3 5 】 そして、除算回路 2 0 は、信号 (E - F) を信号 (E + F) で除算して、その結果の信号 (E - F) / (E + F) を信号振幅検出回路 3 0 に送る。

【 0 0 3 6 】 ここで、上記の信号 (E - F) は、光ディスクからの戻り光を、分割された受光面を有する受光素子で差動検出して得たプッシュプル信号 P P に相当する信号であり、これを和信号 (E + F) で除算した信号 (E - F) / (E + F) は、規格化されたプッシュプル信号 N P P に相当する。

【 0 0 3 7 】 信号振幅検出回路 3 0 は、除算回路 2 0 からの規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅を検出する。なお、このための具体的な回路例については後述する。この信号振幅検出回路 3 0 からの振幅検出信号

10

20

30

40

50

(振幅値)は、A/D変換回路40でデジタル信号に変換されて、係数算出回路50に送られる。

【0038】係数算出回路50は、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅に応じてトラッキングサーボ系の係数(ゲイン)Kを設定するためのものであり、後述する乗算アンプ80に係数(ゲイン)制御情報を送る。この係数算出回路50は、マイクロコンピュータなどにより構成される。

【0039】一方、前述したように、プッシュプル信号PPを用いるトラッキング制御では、光学ピックアップ10の対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じてプッシュプル信号PPに生じるオフセット成分をキャンセルしなければ、トラッキング制御を正しく行えないという問題があった。

【0040】このため、対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた移動量信号に、適当な補正係数を乗じて、オフセットをキャンセルするための信号(以下では、単にキャンセル信号という。)を生成する必要がある。

【0041】トップホールド回路65、66および減算アンプ70は、この移動量信号を生成する部分である。

【0042】入力端子11から入力されるE信号のピークレベルがトップホールド回路65でホールドされる。同様に、入力端子12から入力されるF信号のピークレベルがトップホールド回路66でホールドされる。そして、このE信号のトップホールド値とF信号のトップホールド値とが、減算アンプ70で減算されてキャンセル信号を生成するための移動量信号CSLとされる。なお、この移動量信号CSLは、光ディスク上でのトラックと光スポットとのずれ量そのものを表すものではない。

【0043】そして、乗算アンプ80で、この移動量信号CSLに、係数値算出回路50で設定されたサーボ係数Kが乗算され、減算アンプ90に送られる。

【0044】一方、減算アンプ71では、上記のE信号とF信号とが減算されて、プッシュプル信号PPに相当する信号(E-F)が生成される。

【0045】そして、減算アンプ90で、上記のプッシュプル信号PPから、サーボ係数Kが乗算された移動量信号CSL信号が減算され、いわゆるトップホールドプッシュプル(TPP)信号として出力される。

【0046】図2は、このトップホールドプッシュプル信号TPPについて模式的に示している。すなわち、上記のE信号およびF信号は、ピークレベルが一定にホールドされた信号とされる。光ディスクが、例えばコンパクトディスク(CD)である場合には、記録ビットが形成されていないミラー面からの戻り光の強度が最大となり、トップレベルを与えることになる。

【0047】図3は、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅を検出するための信号振幅検出回路30の一

例を示している。

【0048】この信号振幅検出回路には、光学ピックアップからのプッシュプル信号 $PP = \{(i+j) - (k+l)\}$ と、総和信号 $(i+j+k+l)$ とが入力される。前述したように、このプッシュプル信号PPは信号(E-F)に相当し、総和信号は信号(E+F)に相当する。

【0049】除算回路20では、減算アンプ13からの信号 $\{(i+j) - (k+l)\}$ が、加算アンプ14からの信号 $(i+j+k+l)$ で除算され、その結果の規格化されたプッシュプル信号 $NPP = \{(i+j) - (k+l)\} / (i+j+k+l)$ が、トップホールド回路32とボトムホールド回路33とに送られる。

【0050】そして、トップホールド回路32でホールドされたトップ値と、ボトムホールド回路33でホールドされたボトム値とが、減算アンプ34で減算されてDCレベル検出回路35に送られる。

【0051】DCレベル検出回路35では、減算アンプ34からの、NPP信号のトップホールド値とボトムホールド値との差の信号から、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅に応じたDCレベルが検出される。なお、このDCレベル検出回路は、アナログ/デジタル変換回路等で構成され、計測値は半導体メモリ等に一時的に格納される。

【0052】なお、上記のような信号振幅検出回路30の他に、規格化されたプッシュプル信号NPPをアナログ/デジタル変換して信号のピーク値とボトム値の平均値の差を計測するようにしてもよい。

【0053】図4は、図3の信号振幅検出回路におけるトップホールド回路32およびボトムホールド回路33の構成例を示している。

【0054】図4(a)は、トップホールド回路の一例を示している。規格化されたプッシュプル信号NPPは、端子38から入力され、抵抗R1および順方向に配置されたダイオードD1を介して容量C1を充電する。このとき、容量C1はNPP信号PPの最大(ピーク)電圧にまで充電され、その両端の電圧がNPP信号の振幅のピーク値に保持される。

【0055】この容量C1の両端の電圧を、演算アンプ45に入力することにより、端子38から入力されるNPP信号の最大振幅に応じた出力が端子39から得られる。

【0056】ここで、容量C1から見たダイオードD1の逆方向抵抗と演算アンプ45の入カインピーダンスとは、いずれも十分大きいので、容量C1に保持されている電荷は、容量C1と並列に接続されている抵抗R2を介して放電する。このため、抵抗R1、および容量C1と抵抗R2の積 $C1 \cdot R2$ として与えられる時定数は、入力されるNPP信号の周波数に対して適当になるように決定される。

【0057】図4(b)は、ボトムホールド回路の一例

を示している。この構成は、上記のトップホールド回路の構成と同様であるが、ダイオードD 2の向きがトップホールド回路の場合とは逆になっている。

【0058】すなわち、NPP信号が入力される端子38には、抵抗R 3および逆方向に配置されたダイオードD 2を介して容量C 2が接続されており、端子38に入力されるプッシュプル信号PPの電圧が容量C 2の両端の電圧よりも低いときには、容量C 2がダイオードD 2および抵抗R 3を介して放電する。従って、容量C 2の両端の電圧がNPP信号の振幅のボトム値に保持される。この容量C 2の両端の電圧を、演算アンプ46に入力することにより、端子38から入力されるプッシュプル信号PPの最小振幅に応じた出力が端子41から得られる。

【0059】なお、上記の回路のトップホールド特性およびボトムホールド特性は、各光ディスクおよび各光学ピックアップで得られるプッシュプル信号あるいはトラックウォブル信号の振幅を検出するのに最適ように選択される。

【0060】次に、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅を検出するための信号振幅検出回路30の別の構成例について説明する。

【0061】図5は、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅を検出するための信号振幅検出回路30の別の構成例を示している。

【0062】この回路では、除算回路20で規格化されたプッシュプル信号NPPのDC成分を、DC除去回路36により除去する。そして、トップホールド回路33でトップホールドされた値を、演算アンプ37で2倍することにより、DCレベル検出回路35で振幅値を得る。

【0063】このように、トップホールド回路とボトムホールド回路とを用いることなく、トップホールド値2倍してNPP信号の振幅を求めてもよい。

【0064】図6は、以上説明した信号振幅検出回路に用いられるDC除去回路36の構成例を示している。

【0065】規格化されたプッシュプル信号NPPは、端子42から入力され、容量C 3でその直流分が阻止される。そして、抵抗R 5を介して、その一端の電圧が演算アンプ47に入力される。これにより、直流分が除去されて所定のゲインが乗じられた規格化されたプッシュプル信号NPPが、端子43から出力される。

【0066】なお、このDC成分除去回路の特性は、各光ディスクおよび各光学ピックアップで得られるプッシュプル信号あるいはトラックウォブル信号の振幅を検出するのに最適ように選択される。

【0067】また、ここでは、高域通過型フィルタを構成するDC除去回路を例示しているが、この他にプッシュプル信号PPまたは後述するトラックウォブル信号成分TWを通過させる特性を有する帯域通過型フィルタを

用いることもできる。

【0068】次に、本発明のトラッキング装置の別の実施の形態について説明する。

【0069】図7は、本発明の実施の一形態としてのトラッキング制御装置の主要部の別の構成例を示すブロック図である。

【0070】このトラッキング制御装置は、光ディスクに蛇行状に形成された案内溝を有する光ディスクからの戻り光からプッシュプル信号PPを検出し、そのプッシュプル信号PPのオフセットを除去してトラッキングエラー信号を得るようにされたものである。

【0071】入力端子111および112には、光学ピックアップからの、E信号およびF信号が入力される。そして、減算アンプ113ではこれらの差信号(E - F)が生成され、加算アンプ114ではこれらの和信号(E + F)が生成される。

【0072】そして、除算回路120は、信号(E - F)を信号(E + F)で除算して、その結果の信号である規格化されたプッシュプル信号(E - F) / (E + F)を信号振幅検出回路130に送る。なお、ここでは、トラックウォブル信号TWを差動検出したものが、プッシュプル信号に相当する。

【0073】信号振幅検出回路130は、除算回路120からのトラックウォブル信号TWの振幅を検出する。この信号振幅検出回路130には、前述した信号振幅検出回路30の具体例として示したものと同様の回路を用いることができる。この信号振幅検出回路130からの振幅値は、A/D変換回路140でデジタル信号に変換されて、係数算出回路150に送られる。

【0074】係数算出回路150は、トラッキングサーボ系の係数Kwをトラックウォブル信号TWの振幅に応じて制御するためのものであり、後述するゲイン制御アンプ180に係数(ゲイン)制御情報を送る。この係数算出回路150は、マイクロコンピュータなどにより構成される。

【0075】一方、前述したように、1ビーム法におけるプッシュプル法によるトラッキング制御では、対物レンズ123の移動量または光ディスク200上の光スポット224の移動量に応じた移動量信号を用いて、プッシュプル信号のオフセットをキャンセルする必要がある。

【0076】バンドパスフィルタ163および164、トップホールド回路165および166、減算アンプ170は、この移動量信号を生成する部分である。

【0077】入力端子161から入力されるa信号は、バンドパスフィルタ163を介してトップホールド回路165に送られ、ピークレベルがホールドされる。同様に、入力端子162から入力されるd信号は、バンドパスフィルタ164を介してトップホールド回路166に送られ、ピークレベルがホールドされる。そして、ト

10

20

30

40

50

ップホールド回路 1 6 5 および 1 6 6 からのトップホールド値が、減算アンプ 1 7 0 で減算されて、キャンセル信号を生成するための移動量信号 C S L とされる。なお、上記の a 信号および d 信号は、受光面が 4 分割された光検出器の両端の受光領域 a および受光領域 d からのトラックウォブル信号であり、光ディスクのウォブルトラックが形成された光ディスクからの戻り光を差動検出した信号である。

【0078】また、上記のバンドパスフィルタ 1 6 3、1 6 4 の通過帯域の中心周波数は、光ディスクのトラックのウォプリングの周波数である約 2 2 k H z にされている。

【0079】そして、減算アンプ 1 7 0 で、トップホールド回路 1 6 5 からのトップホールドされた a 信号と、トップホールド回路 1 6 6 からのトップホールドされた d 信号とが、減算されて移動量信号 C S L が生成される。なお、前述したように、上記の移動量信号 C S L は、光ディスク上でのトラックと光スポットとのずれ量そのものを表すものではない。

【0080】そして、ゲイン制御アンプ 1 8 0 で、この移動量信号 C S L に、係数値算出回路 1 5 0 で設定されたサーボ係数 K w が乗算され、減算アンプ 1 9 0 に送られる。

【0081】そして、減算アンプ 1 9 0 で、前記のプッシュプル信号から、サーボ係数 K w が乗算された移動量信号 C S L 信号が減算され、トラックのウォブル振幅に応じたプッシュプル信号 W P P として出力される。

【0082】図 8 は、光ディスクに形成されたウォブルトラックの形状を模式的に示している。

【0083】案内溝が蛇行（ウォブル）されて形成された光ディスク 3 0 0 のトラック（ウォブルトラック）3 0 1 に照射される光スポット 2 2 4 の戻り光の強度がこのウォブルに応じて変調されることにより、プッシュプル信号 P P を得ることができる。

【0084】このようなウォブルトラックは、例えば、記録可能な光磁気ディスクに用いられている。具体例としては、前述のようにウォブル周波数が 2 2 k H z とされ、トラックピッチが 1 . 6 μ m、ウォブルの振幅が 0 . 0 3 μ m とされた、直径 6 4 m m の光磁気ディスクがある。このウォブルトラックを形成することにより、光ディスク上に、記録／再生される信号のアドレスを形成することができる。

【0085】図 9 は、トラックウォブル信号 T W の振幅を検出するための振幅検出回路 1 3 0 の一例を示している。

【0086】この振幅検出回路 1 3 0 は、前述の振幅検出回路 3 0 と同様のものであるが、ウォブルトラックからの戻り光を差動検出して得るトラックウォブル信号 T W としてプッシュプル信号を得るようにされている点が異なっている。

【0087】この信号振幅検出回路 1 3 0 には、光学ピックアップからのプッシュプル信号 $\{(i+j)-(k+l)\}$ と、総和信号 $(i+j+k+l)$ とが入力される。このプッシュプル信号は信号 $(E-F)$ に相当し、総和信号は信号 $(E+F)$ に相当する。

【0088】除算回路 1 2 0 では、減算アンプ 1 1 3 からの信号 $\{(i+j)-(k+l)\}$ が、加算アンプ 1 1 4 からの信号 $(i+j+k+l)$ で除算され、その結果の $\{(i+j)-(k+l)\} / (i+j+k+l)$ がトップホールド回路 1 3 2 とボトムホールド回路 1 3 3 とに送られる。

【0089】そして、トップホールド回路 1 3 2 でホールドされたトップ値と、ボトムホールド回路 1 3 3 でホールドされたボトム値とは、減算アンプ 1 3 4 で減算される。

【0090】そして、このトラックウォブル信号 T W は、D C レベル検出回路 1 3 5 に送られ、その振幅に応じた D C レベルが検出される。

【0091】図 1 0 は、トラックウォブル信号 T W の振幅を検出するための信号振幅検出回路 1 3 0 の別の一例を示している。

【0092】この回路では、除算回路 1 2 0 で規格化された、ウォブルトラックからのプッシュプル信号の D C 成分を、D C 除去回路 1 3 6 により除去する。そして、トップホールド回路 1 3 3 でトップホールドした値を、演算アンプ 1 3 7 で 2 倍することにより、D C レベル検出回路 1 3 5 で振幅値を得る。このように、トップホールド回路とボトムホールド回路とを用いることなく、トップホールド値を 2 倍してトラックウォブル信号 T W の振幅を求めてもよい。

【0093】次に、本発明のトラッキング制御方法の実施の形態について説明する。

【0094】前述した、本発明に係るトラッキング制御装置において、光ディスク毎に最適となるように設定されるサーボ係数 K は、例えば光検出器 2 2 5 に入射する全光量で規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値の関数である。

【0095】この規格化されたプッシュプル信号 N P P は、以下の (3) 式で与えられる。

【0096】

$$N P P = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l) \quad (3)$$

また、最適トラッキングエラー信号 T E は、以下の

【0097】

(4) 式または (5) 式で与えられる。

$$T E = \{(i+j)+(k+l)\} - K(N P P) \times C S L \quad (4)$$

$$T E = \{(i+j)+(k+l)\} / (i+j+k+l) - K(N P P) \times C S L \quad (5)$$

つまり、光ディスク毎に最良のトラッキングエラー信号 T E を得るためには、光ディスク毎に N P P 値を求めればよいことになる。

【 0 0 9 8 】なお、この規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値の検出は、前述したように、トラッキングサーボをかけない状態で、規格化されたプッシュプル信号 N P P のトップレベルとボトムレベルをそれぞれホールドした信号の差動値として、または規格化されたプッシュプル信号 N P P から D C 成分を除去した後の信号

$$T w = \{ (i+j) + (k+l) \} / (i+j+k+l) \quad (6)$$

また、光ディスク毎に最良のトラッキングサーボの係数 K w はウォブルトラック信号 T W の関数値であるので、光ディスクに対して最良のトラッキングエラー信号 T E

$$T E = \{ (i+j) + (k+l) \} - T W (T w) \times C S L \quad (7)$$

$$T E = \{ (i+j) + (k+l) \} / (i+j+k+l) - T W (T w) \times C S L \quad (8)$$

図 1 1 は、以上説明した本発明に係るトラッキング制御方法により、トラッキング制御を行う際の主な信号の流れを示す機能ブロック図である。

【 0 1 0 3 】まず、光ディスクから得られるプッシュプル信号 P P の振幅またはウォブルトラック信号 T W の振幅が、信号振幅検出手段 2 3 0 で求められる。

【 0 1 0 4 】これらの振幅値は、アナログ／デジタル (A / D) 変換手段 2 4 0 でデジタル信号に変換され、マイクロコンピュータ 2 5 0 に取り込まれる。

【 0 1 0 5 】このマイクロコンピュータ 2 5 0 は、トラッキングサーボの係数 K または K w を算出するための手段であり、 A / D 変換手段 2 4 0 を介して入力されるプッシュプル信号 P P の振幅値またはウォブルトラック信号 T W の振幅値に応じて、ゲイン制御信号により後述する乗算器 2 8 0 を制御する。また、上記の振幅値とマイクロコンピュータ 2 5 0 で算出されたトラッキングサーボの係数値 K (K w) とは、光ディスク毎に求められる値であり、メモリ 2 5 5 に格納されて少なくとも光ディスクが掛け替えられるまでの間は保持される。なお、ここで得られたサーボ係数は、レベルホールド回路で値をホールドし、サーボ回路に統括して指示を出すようにしてもよい。そして、保持されるサーボ係数の値は、マイコン等からの指示がない限り変更や更新をされない。

【 0 1 0 6 】なお、1 ビーム法によるトラッキングのための最良のサーボ係数 K を算出するための関数である K (N P P) または K w (T w) は、光ディスクの種類ごとに、かつ、再生時／記録時ごとに存在するため、複数の関数が電気回路またはソフトウェアにより構成される。

【 0 1 0 7 】乗算器 2 8 0 は、マイクロコンピュータ 2 5 0 からのゲイン制御信号に応じて、 C S L 信号にサーボ係数の値 K (N P P) または K w (T W) を乗算する。この C S L 信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。

のトップレベルをホールドした値から得ることができる。

【 0 0 9 9 】一方、ウォブルトラックが形成された光ディスクでは、トラッキングサーボをかけた状態でトラッキングサーボの係数 K w を得ることができる。

【 0 1 0 0 】ウォブルトラック信号 T W は、以下の (6) 式で与えられる。

【 0 1 0 1 】

は、以下の (7) 式または (8) 式の演算により求められる。

【 0 1 0 2 】

【 0 1 0 8 】そして、減算器 2 9 0 で、プッシュプル信号 P P から、上記のサーボ係数の値が乗算された C S L 信号が減算されて、トラッキングエラー信号 2 9 0 として出力される。

【 0 1 0 9 】図 1 2 は、上記の規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値に対する K w 値の変化を表す関数の一例である。

【 0 1 1 0 】このように、規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値に応じて、サーボ係数 K の値が変化する。

【 0 1 1 1 】図 1 3 は、本発明に係るトラッキング制御方法により、規格化されたプッシュプル信号 N P P を用いてサーボ係数 K を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

【 0 1 1 2 】まず、ステップ S 1 では、フォーカスサーボがオンされて、光ディスクに照射される光ビームが、光ディスクの信号面上に合焦するようにされる。このとき、トラッキングサーボはオンされておらず、光ディスク上に合焦制御されている光スポットは、まだトラックに追従しない。

【 0 1 1 3 】次に、ステップ S 2 で、規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅が検出される。ここでは、前述したように、トップホールド回路やボトムホールド回路などのレベルホールド回路を用いてレベルホールド信号を A / D 変換した後に 2 値化する方法や、規格化されたプッシュプル信号 N P P を A / D 変換した後に 2 値化した信号値から検出する方法などが用いられる。

【 0 1 1 4 】次に、ステップ S 3 で、検出された規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値から、最適なトラッキング信号 T E を得られるサーボ係数 K が算出される。ここで、最適なトラッキング信号 T E とは、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに信号を記録／再生するように考慮された環境に対して、トラックずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号である。そして、このサーボ

係数Kは、前述のような、予め求めておいた関数を用いて、マイクロコンピュータや演算プロセッサ等により演算を行うことにより求められる。なお、上記の関数は、規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅値に対する最適係数値を、予め計測したり、光学系のシミュレーション等によって得ることができる。

【0115】次に、ステップS4で、算出されたサーボ係数の値KがCSL信号に乗算される。このCSL信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。また、この乗算は、CSL信号を演算アンプに通し、サーボ係数の値に相当するアンプゲインをマイクロコンピュータ等から制御することにより行われる。

【0116】そして、ステップS5で、サーボ係数の値Kが乗算された(K倍された)CSL信号がプッシュプル信号PPから減算されて、最適なトラッキングエラー信号TEを得るための規格化されたプッシュプル信号NPPが生成される。ここで、上記のK倍されたCSL信号の極性は、対物レンズ移動時のプッシュプル信号PPのオフセットの極性と同じであり、対物レンズ移動時のプッシュプル信号PPのオフセットをキャンセルするようにされる。

【0117】以上の手順により、光ディスクからの全戻り光量で規格化されたプッシュプル信号NPPの振幅レベルを用いてトラッキングサーボの係数を設定する処理を終了する。

【0118】次に、本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号の振幅を用いてサーボ係数Kwを制御する基本的な処理手順について説明する。

【0119】図14は、本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号TWを用いてサーボ係数Kwを制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

【0120】まず、ステップS11では、フォーカスサーボがオンされて、光ディスクに照射される光ビームが、光ディスクの信号面上に合焦するようにされる。このとき、トラッキングサーボはオンされておらず、光ディスク上で合焦制御されている光スポットは、まだトラックに追従しない。

【0121】次に、ステップS12で、トラッキングサーボがオンされ、光ディスク上で合焦制御されている光スポットが、トラックに追従するように制御される。このとき、プッシュプル信号PP、または仮のサーボ係数の値を設定したWPP信号またはTPP信号を用いてトラッキングサーボをかける。

【0122】次に、ステップS13で、トラッキング制御された状態でのプッシュプル信号演算によりウォブルトラック信号WTの振幅が検出される。ここでは、前述したように、トップホールド回路やボトムホールド回路

などのレベルホールド回路を用いてレベルホールド信号をA/D変換した後に2値化する方法や、規格化されたプッシュプル信号NPPをA/D変換した後に2値化した信号値から検出する方法が用いられる。

【0123】次に、ステップS14で、検出されたウォブルトラック信号TWの振幅値から、最適なトラッキング信号TEを得られるサーボ係数Kwが算出される。ここで、最適なトラッキング信号TEとは、光学ピックアップ、光ディスク、トラッキング制御方式などの違いや、他の光ディスクに信号を記録/再生するように考慮された環境に対して、トラックずれが最も小さくなるトラッキングエラー信号である。そして、このサーボ係数Kwは、予め求めておいた関数を用いて、マイクロコンピュータや演算プロセッサ等により演算を行うことにより求められる。なお、上記の関数は、ウォブルトラック信号TWの振幅値に対する最適係数値を、予め計測したり、光学系のシミュレーション等によって得ることができる。

【0124】次に、ステップS15で、算出されたサーボ係数の値KwがCSL信号に乗算される。このCSL信号は、前述したように、光学ピックアップの対物レンズの移動量または光ディスク上の光スポットの移動量に応じた信号である。また、この乗算は、CSL信号を演算アンプに通し、サーボ係数の値に相当するアンプゲインをマイクロコンピュータ等から制御することにより行われる。

【0125】そして、ステップS16で、サーボ係数の値Kwが乗算された(Kw倍された)CSL信号がプッシュプル信号PPから減算されて、最適なトラッキングエラー信号TEを得るためのプッシュプル信号WPPが生成される。ここで、上記のKw倍されたCSL信号の極性は、対物レンズ移動時のプッシュプル信号のオフセットの極性と同じであり、対物レンズ移動時のプッシュプル信号のオフセットをキャンセルするようにされる。

【0126】以上の手順により、ウォブルトラック信号の振幅レベルを用いてトラッキングサーボの係数を設定する処理を終了する。

【0127】なお、以上説明した本発明の実施の形態では、図16に例示の光学系において光検出器225を使用してトラッキング制御を行う場合を想定して説明したが、例えば、図16の光検出器213、215のように、光ディスクで反射されてきた光スポットの1回回折光分布を2つに分けるように光検出器が配置された受光手段を用いることにより同様の効果を得ることもできる。なお、これらの光検出器の受光面の分割方向と、光ディスク上のトラックとのなす角は、必ずしも平行である必要はなく、平行から45度程度の角度まで十分に動作する。

【0128】

【発明の効果】本発明によれば、プッシュプル信号のオ

フセット成分をキャンセルするためのキャンセル信号に補正係数として乗じられるサーボ係数の値を、規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅あるいはウォブルトラック信号の振幅に応じて適応的に設定するようにしたため、1 ビーム法における光ディスク毎の特性ばらつきに対するサーボの精度および信頼性を向上させることができ、しかもトラッキングサーボの係数の設定を簡略化することができるトラッキング制御装置およびトラッキング制御方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係るトラッキング制御装置の構成例を示す図である。

【図 2】T P P 信号について説明するための図である。

【図 3】規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅を検出するための信号振幅検出回路の一例を示す図である。

【図 4】上記の信号振幅検出回路に用いられるトップホールド回路およびボトムホールド回路の一例を示す図である。

【図 5】規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅を検出するための信号振幅検出回路の別の構成例を示す図である。

【図 6】上記の信号検出回路の D C 除去回路の一例を示す図である。

【図 7】本発明に係るトラッキング制御装置の別の構成例を示すブロック図である。

【図 8】ウォブルトラックについて説明するための図である。

【図 9】ウォブルトラック信号の振幅を検出するための

振幅検出回路の一例を示す図である。

【図 10】ウォブルトラック信号 T W の振幅を検出するための信号振幅検出回路の別の一例を示す図である。

【図 11】本発明に係るトラッキング制御方法を適用するトラッキング制御装置の機能ブロック図である。

【図 12】規格化されたプッシュプル信号 N P P の振幅値に対するサーボ係数 K の値の変化を表す関数の一例を示す図である。

【図 13】本発明に係るトラッキング制御方法により、規格化されたプッシュプル信号 N P P を用いてサーボ係数 K の値を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

【図 14】本発明に係るトラッキング制御方法により、ウォブルトラック信号 T W を用いてサーボ係数 K の値を制御する基本的な処理手順を示すフローチャートである。

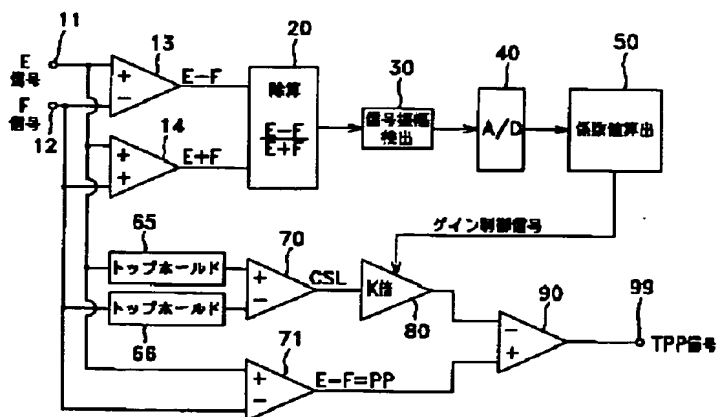
【図 15】1 ビーム法によりトラッキングエラー信号を得るようにされた光学ピックアップの光学系の一例を示す図である。

【図 16】上記の光学系に用いられる光検出器の受光面の構成について説明するための図である。

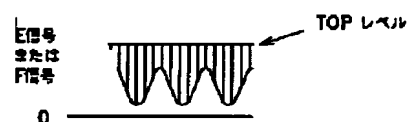
【符号の説明】

1 1, 1 2 入力端子、 1 3 減算アンプ、 1 4 加算アンプ、 2 0 除算回路、 3 0 信号振幅検出回路、 4 0 A/D変換回路、 5 0 計数値算出回路、 6 5, 6 6 トップホールド回路、 7 0, 7 1 減算アンプ、 8 0 乗算アンプ、 9 0 減算アンプ、 9 9 出力端子

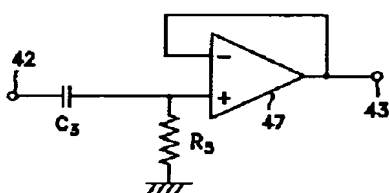
【図 1】



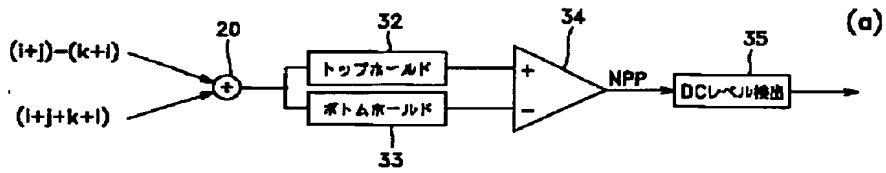
【図 2】



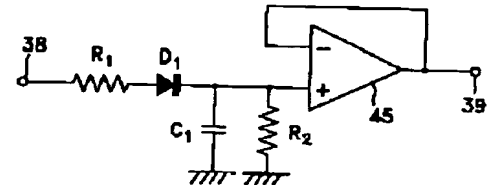
【図 6】



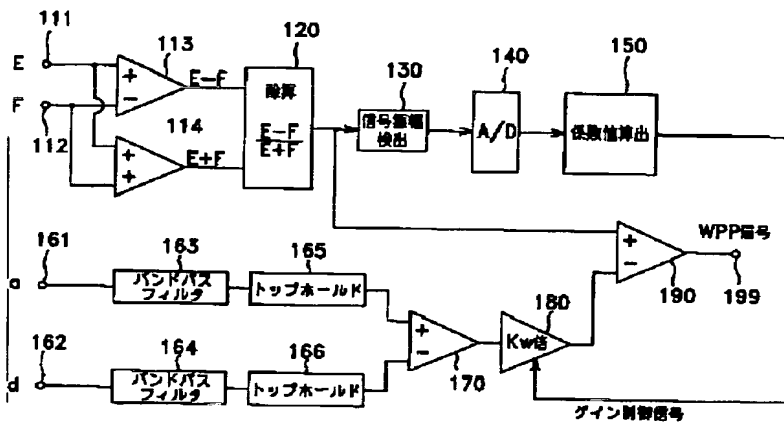
【図 3】



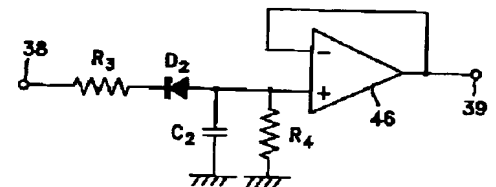
【図 4】



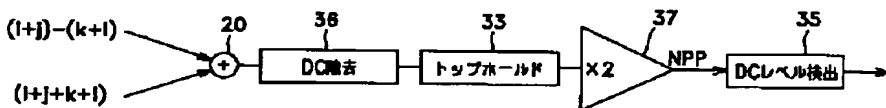
【図 7】



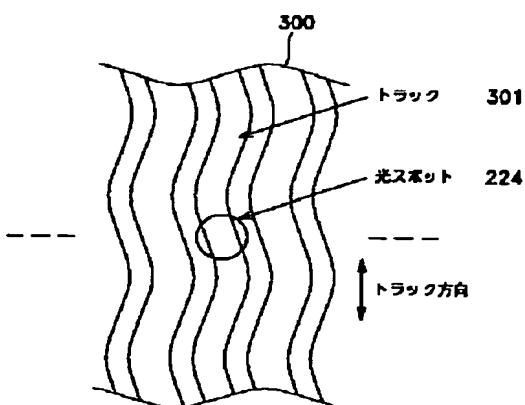
(b)



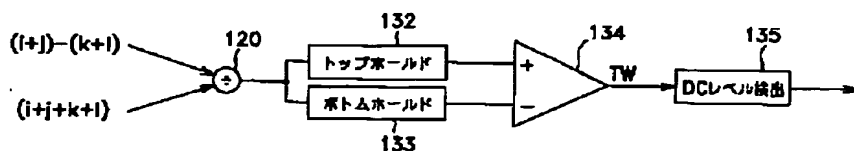
【図 5】



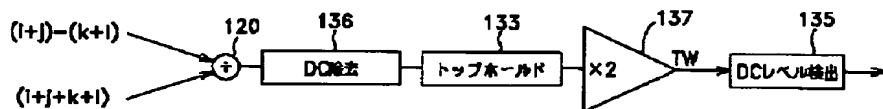
【図 8】



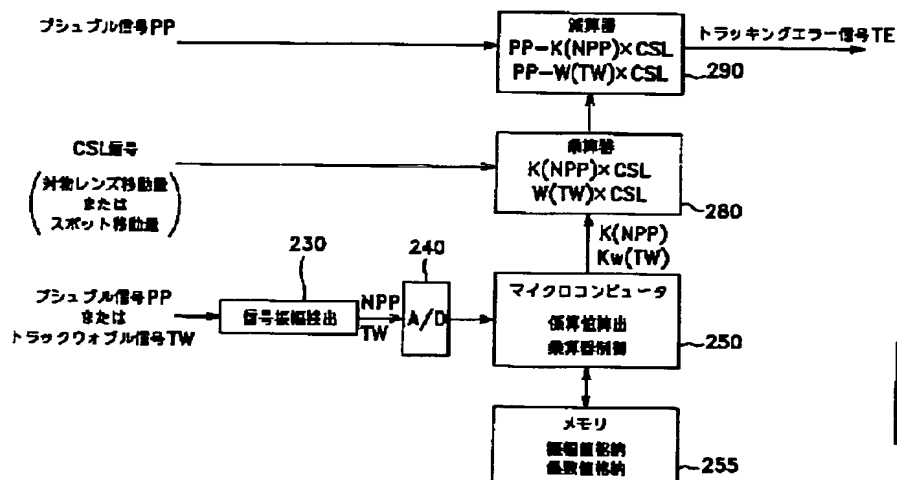
【図 9】



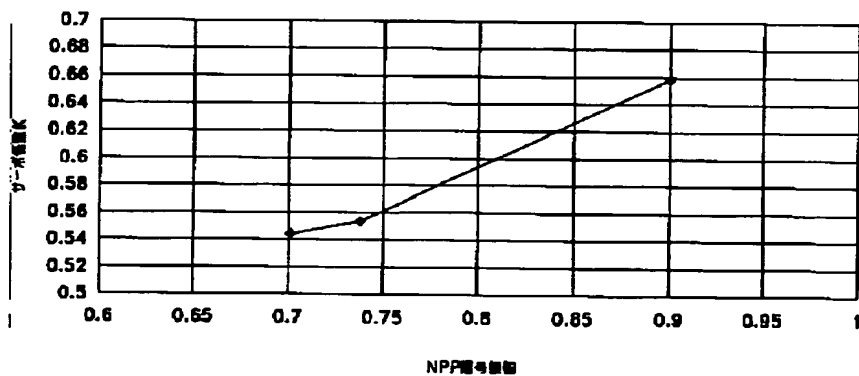
【図 10】



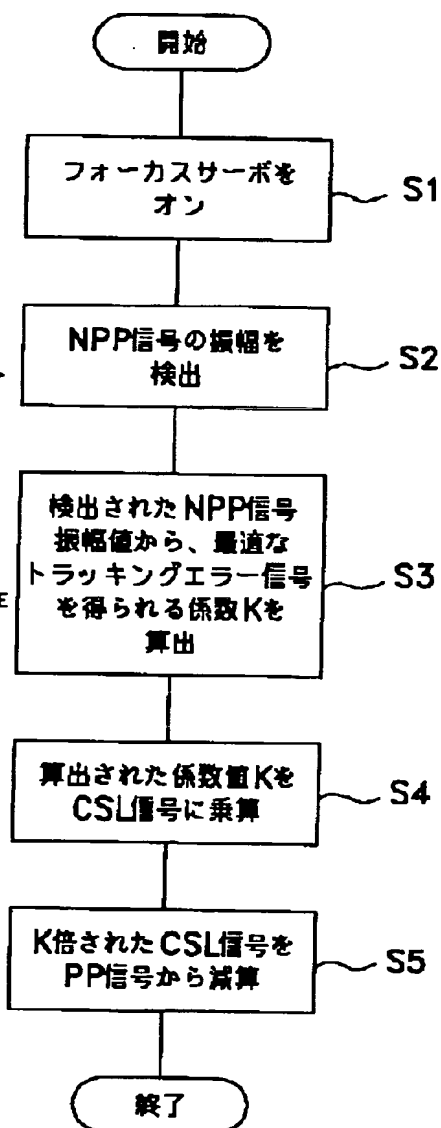
【図 11】



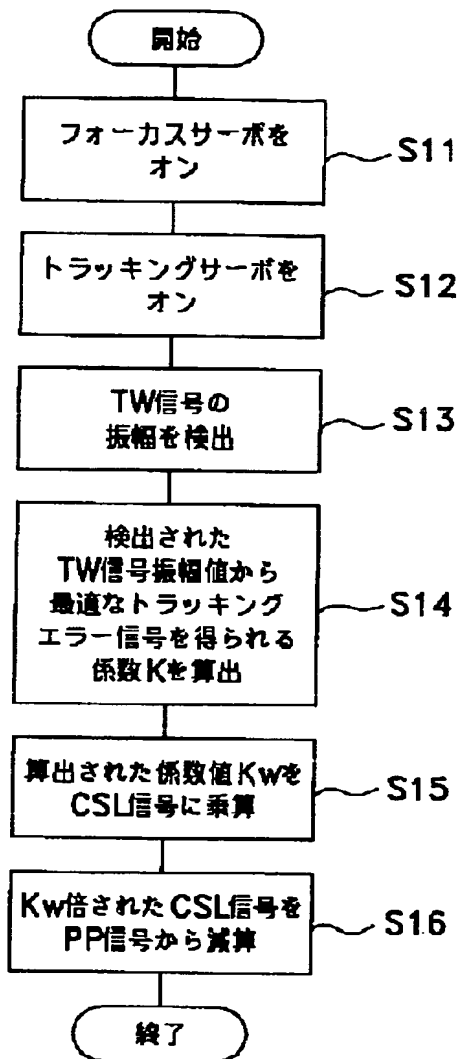
【図 12】



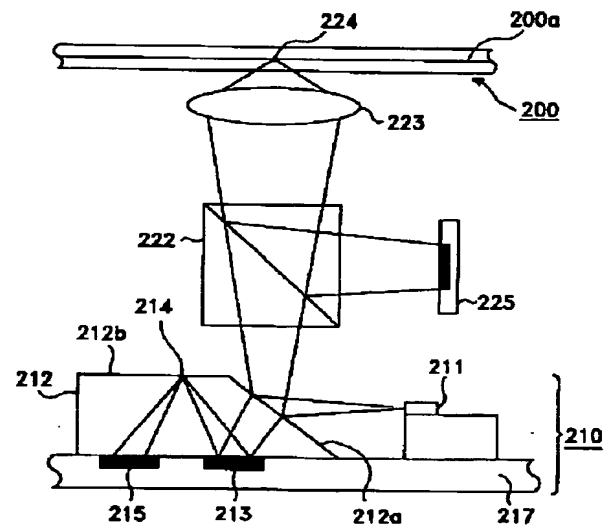
【図 13】



【図 1 4】



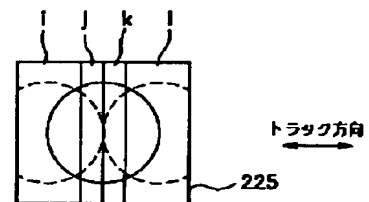
【図 1 5】



200: 光ディスク 212: プリズム 222: ビームスプリッター
 200a: 信号面 217: 基板 223: 対物レンズ
 211: レーザダイオード 221: グレーティング 224: 光スポット

【図 1 6】

(a)



(b)

